

ПРЕИМУЩЕСТВО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОВОЛОКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РОЛИКОВЫХ ВОЛОК

М. М. Шкрабов

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель А. М. Урбанович

С целью изучения влияния способа изготовления проволоки на ее механические свойства, были проведены исследования получения проволоки холодной прокаткой, волочением через роликовые волок, а также прокаткой волочением.

Исследования проводились на полупромышленной установке конструкции ЧПИ, позволяющей осуществлять процессы прокатки в клети с многовалковым калибром, волочение через роликовую волоку, прокатку волочением.

В качестве заготовки использовалась подкалиброванная патентованная канатка диаметром 6,0 мм из сталей У8А, Ст. 80. На полупромышленной установке ЧПИ проволока диаметром 3 мм была получена следующими способами:

- 1) прокаткой в клети с четырехвалковым калибром (рис. 1);
- 2) волочением через пару вертикальных и горизонтальных неприводных валков, расположенных на расстоянии, меньшем радиуса вала (рис. 2);
- 3) прокаткой волочением (рис. 3).

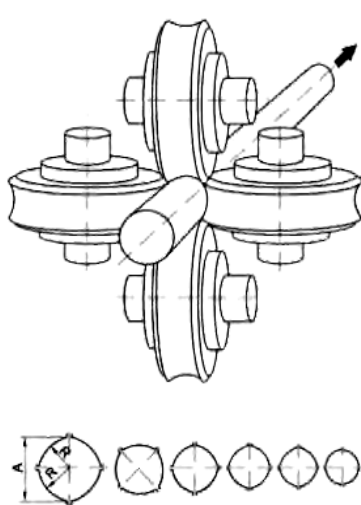


Рис. 1

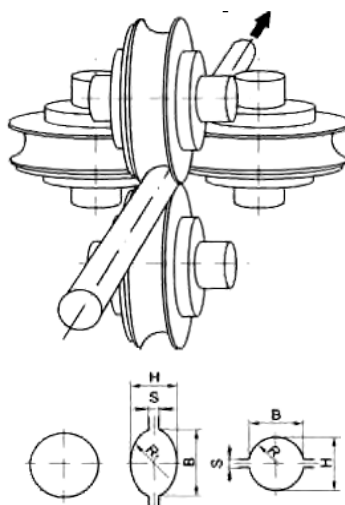


Рис. 2

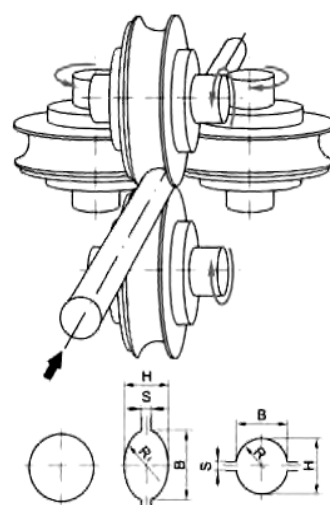


Рис. 3

Проволока протягивалась со скоростью 30 м/мин без смазки и охлаждения. Подготовка поверхности заготовок к прокатке и волочению не проводилась.

По первому способу деформации проволоку диаметром 3 мм из заготовок диаметром 6,0 мм получили за шесть проходов, при отклонении размеров проволоки по диаметру $\pm 0,03$ мм. Для прокатки проволоки использовали калибровку круг – стрельчатый квадрат – круг. Система калибровки и схема сборки валков представлены на рис. 1.

По второму способу деформации проволока диаметром 3 мм из заготовок диаметром 6,0 мм была получена за три протяжки, при отклонении размеров по диаметру $\pm 0,04$ мм. Система калибровки круг – овал – круг. Система калибровки и схема сборки валков представлены на рис. 2.

По третьему способу деформации проволоки диаметром 3 мм из заготовок диаметром 6,0 мм прокатана за три прохода, отклонение конечного размера проволоки по диаметру составило $\pm 0,04$ мм. Система калибровки и схема сборки валков представлены на рис. 3.

Результаты испытаний показали, что способ изготовления практически не влияет на предел прочности на разрыв, наблюдается незначительное падение предела прочности на разрыв проволоки, протянутой через роликовую волоку.

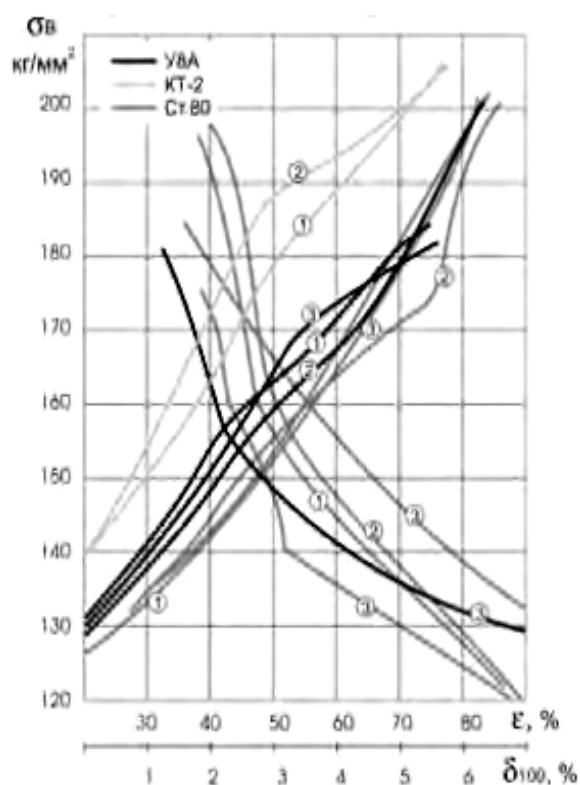


Рис. 4. Предел прочности и удлинение проволоки

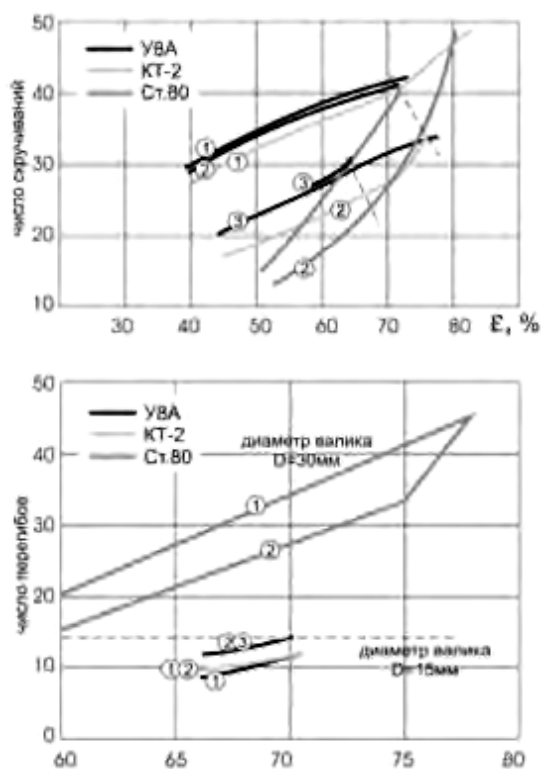


Рис. 5. Вязкие свойства проволоки

Для сопоставления механических свойств проволоки диаметром 3 мм, изготовленной на установке ЧПИ, с механическими свойствами проволоки, волооченной через монолитные волоки, была протянута проволока диаметром 3 мм из заготовок тех же размеров и марок сталей.

Установлено, что способ изготовления проволоки не оказывает существенного влияния на ее механические свойства. Однако холодная прокатка, волочение через роликовые волоки и прокатка волочение позволяют увеличить производительность и стойкость инструмента, уменьшить количество промежуточных отжигов при получении проволоки из высокопрочных сплавов, отказаться от подготовки поверхности катанки и применить механическое удаление окалины.

Оценка двух видов волочения в реальном технологическом процессе

Теоретическое сравнение было сделано на основе реального технологического процесса, который будет исследован ниже. Исследуемый технологический процесс производства проволоки – это волочение проволоки на 9-кратном волочительном стане. В ходе эксперимента скорость волочения составляла 20 м/с. Конструкция секции

стана позволяла устанавливать как волокодержатель для традиционной волоки, так и роликковую кассету. Для проведения испытаний один волочильный стан был укомплектован четырьмя роликковыми кассетами, на другом волочильном стане для производства проволоки использовались волоки. Для производства проволоки на двух волочильных станах применялся горячекатаный прокат (катанка) диаметром 5,5 мм одинаковой марки с одинаковыми механическими свойствами (50–55 кН/мм²).

В ходе тестовых испытаний было зафиксировано, что проволока, произведенная на волочильном стане с роликковыми головками, обладает более высоким значением механической прочности ($\sigma_b = 100$ КН/мм²) в отличие от проволоки, полученной волочением через волоку. В результате можно было констатировать, что значительной экономии электроэнергии в ходе этого испытания получено не было.

Более ощутимое преимущество при использовании роликковой головки относительно волочения через волоку было получено за счет увеличения производительности.

При использовании роликковой волоки остановки стана для замены инструмента в связи с выходом диаметра из поля допуска производились реже. В результате проведенных испытаний производительность на волочильном стане с использованием роликковых головок была выше на 4 %, чем на волочильном стане, где использовались традиционные волоки.

В итоге промышленных испытаний было произведено 2000 т проволоки в течение 240 рабочих смен без замены роликковых головок. При этом значение допуска на диаметр и овальность проволоки не превышали 0,025 мм. Если допуски на изготавливаемую проволоку будут менее жесткими и с учетом конструкции роликковой головки, позволяющей производить трехкратную перешлифовку роликов, то стойкость роликковых головок будет еще более значительной.

На основании проведенных промышленных испытаний технологии производства проволоки можно сделать следующие выводы о преимуществах волочения с использованием роликковой головки по отношению к технологии производства проволоки с использованием традиционной волоки.

Преимущества волочения с использованием роликковых волок:

- возможность регулировки в некоторых пределах диаметра проволоки;
- более высокая размерная однородность проволоки;
- высокая производительность волочильного стана из-за уменьшения технологических остановок для коррекции диаметра проволоки;
- возможность волочения проволоки с низким коэффициентом обжатия за один проход;
- отсутствие значительных перегревов проволоки в зоне деформации;
- возможность волочения проволоки из сталей с пониженными пластическими свойствами;
- более высокая скорость волочения;
- более эффективное волочение проволоки с использованием метода механической подготовки поверхности катанки к волочению в связи с полной нечувствительностью роликковой головки к остаточным окислам.

Недостатки:

- более высокие начальные капитальные вложения;
- необходимость в специальной подготовке обслуживающего персонала;
- допуски по диаметру и овальности проволоки больше, чем при волочении проволоки через традиционную волоку.

Мы видели, как эти две технологии используются вместе, чтобы определить их преимущества и недостатки. Сегодня технология холодной прокатки проволоки че-

140 Секция II. Материаловедение и технология обработки материалов

рез роликовую волоку – доступное решение для любого производителя, что позволяет продолжить разработки для совершенствования процесса волочения проволоки.